

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-307421

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28		9466-5K	H 0 4 L 11/20	D
12/26			H 0 4 M 3/26	G
H 0 4 M 3/26			H 0 4 Q 3/00	
H 0 4 Q 3/00		9466-5K	H 0 4 L 11/12	
11/04		9566-5G	H 0 4 Q 11/04	L

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-106131

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 相澤 淳

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松浦 兼行

(54) 【発明の名称】 導通試験方法

(57) 【要約】

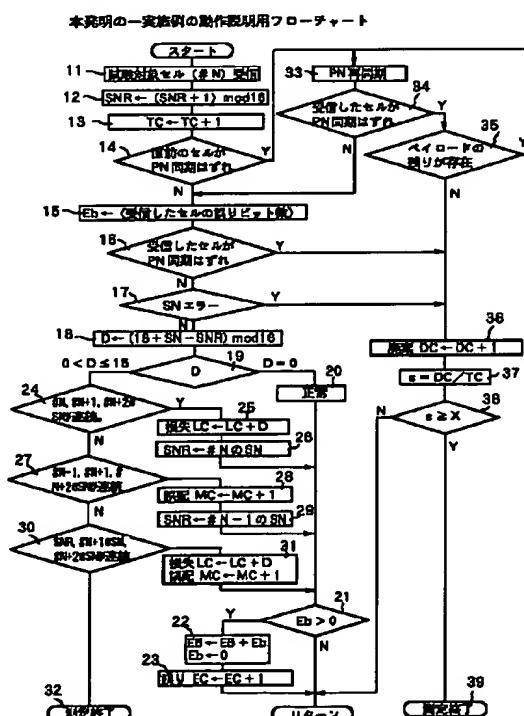
【目的】 本発明は、試験の測定結果の精度を向上させ、伝送路上の誤りを明確にし得る導通試験方法を提供することを目的とする。

【構成】 試験対象セル#Nの1セル後と2セル後の試験対象セルのシーケンスナンバー(SN)がそれぞれ連続であるときには、試験対象セル#N以前に損失セルがあると判断する(ステップ24、25)。試験対象セル#Nの直前の試験対象セル(#N-1)、1セル後の試験対象セル(#N+1)及び2セル後の試験対象セル(#N+2)の各SNが連続である場合は、受信した試験対象セル(#N)を誤配セルであると判断する(ステップ27、28)。試験対象セル#Nを受信したときの受信部内の参照値SNRと、試験対象セル(#N+1)及び(#N+2)のSNが連続しているときには、試験対象セル#Nが誤配セルであり、かつ、損失セルが存在すると判断する(ステップ30、31)。

(58) 【詳細】

本発明は、試験の測定結果の精度を向上させ、伝送路上の誤りを明確にし得る導通試験方法を提供することを目的とする。

試験対象セル#Nの1セル後と2セル後の試験対象セルのシーケンスナンバー(SN)がそれぞれ連続であるときには、試験対象セル#N以前に損失セルがあると判断する(ステップ24、25)。試験対象セル#Nの直前の試験対象セル(#N-1)、1セル後の試験対象セル(#N+1)及び2セル後の試験対象セル(#N+2)の各SNが連続である場合は、受信した試験対象セル(#N)を誤配セルであると判断する(ステップ27、28)。試験対象セル#Nを受信したときの受信部内の参照値SNRと、試験対象セル(#N+1)及び(#N+2)のSNが連続しているときには、試験対象セル#Nが誤配セルであり、かつ、損失セルが存在すると判断する(ステップ30、31)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 試験用疑似ランダムパターンとセル単位で値が順次巡回的に更新されるシーケンスナンバーとが挿入された試験対象セルを非同期転送モードのバーチャルパスを介して送受信し、受信側では前記試験対象セルの受信毎に更新されるシーケンスナンバー参照値と受信した該試験対象セル中の前記シーケンスナンバーとを比較し、受信した第1の試験対象セルのシーケンスナンバーが前記シーケンスナンバー参照値と不一致の比較結果が得られたときに、該第1の試験対象セルと該第1の試験対象セルの1セル後と2セル後にそれぞれ受信される第2及び第3の試験対象セルとからなる3つの試験対象セル、又は該第1の試験対象セルの1セル前に受信された第4の試験対象セルと前記第2及び第3の試験対象セルとからなる3つの試験対象セルの前記シーケンスナンバーと第1の試験対象セル受信時の前記シーケンスナンバー参照値との連続性に基づいて、誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定を行うことを特徴とする導通試験方法。

【請求項2】 前記誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定は、受信した前記試験対象セルの1セル前の試験対象セルの前記試験用擬似ランダムパターンと受信部で生成した擬似ランダムパターンとの比較照合により同期していると判定されたときにのみ行い、前記受信した前記試験対象セルとその1セル前の試験対象セルの両試験用擬似ランダムパターンと受信部で生成した擬似ランダムパターンとの比較照合の結果、いずれも同期はずれと判定されたときは、該受信した試験対象セルを廃棄することを特徴とする請求項1記載の導通試験方法。

【請求項3】 前記廃棄した試験対象セル数及び前記シーケンスナンバー不一致と判定された試験対象セル数をそれぞれ受信した総試験対象セル数に含めて計数し、該総試験対象セル数に対する前記廃棄した試験対象セル数の比が任意に設定した閾値以上のときには測定を終了することを特徴とする請求項2記載の導通試験方法。

【請求項4】 前記第1乃至第3の試験対象セルの各シーケンスナンバーが連続しているときには、前記第1の試験対象セルは損失セルとして計数し、該第1の試験対象セル受信時のシーケンスナンバー参照値として該第1の試験対象セルのシーケンスナンバーを代入することを特徴とする請求項1記載の導通試験方法。

【請求項5】 前記第4の試験対象セル及び前記第2及び第3の試験対象セルの各シーケンスナンバーが連続しているときには、前記第1の試験対象セルは誤配セルとして計数し、該第1の試験対象セル受信時のシーケンスナンバー参照値として該第4の試験対象セルのシーケンスナンバーを代入することを特徴とする請求項1記載の導通試験方法。

【請求項6】 前記第1の試験対象セル受信時のシーケンスナンバー参照値及び前記第2及び第3の試験対象セ

ルの各シーケンスナンバーが連続しているときには、前記第1の試験対象セルは誤配セル及び損失セルとして計数することを特徴とする請求項1記載の導通試験方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は導通試験方法に係り、特にバーチャルパス（VP）を用いて通信を行う非同期転送モード（ATM: Asynchronous Transfer Mode）通信装置におけるVPの導通試験方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ATM通信装置ではCCITT勧告I.610に規定されているように、網の保守運用管理を行うためにOAM（Operation, Administration and Maintenance）セルを定義しており、試験用疑似ランダムパターンとシーケンスナンバーとをOAMセルに挿入した構成の試験対象セルにより、送信側と受信側で設定したバーチャルパス（VP）の導通を確認して、故障区間の切り分けを行うことと、設定したVPの特性を測定する。

【0003】従来のATM通信装置によるこのVPの導通試験方法として、送信側ではOAMセルにPNパターンとシーケンス番号を挿入してVPを介して送信し、受信側ではPNパターンを検出してビット誤りをカウントすると共に、シーケンス番号を検出してシーケンス番号に誤りがあるときには異常セルとしてカウントし、かつ、ビット誤りのカウントを停止するようにした試験方法が知られている（特開平5-244196号公報）。

【0004】この従来の導通試験方法では、直前に受信した試験対象セルの数が順次シーケンス番号カウンタで計数されており、このカウンタの計数結果と試験対象セルから抽出したシーケンス番号とをシーケンス番号照合回路で照合し、両者が一致しているときには正常と判定し、両者が不一致であるときには誤配セルや損失セルが発生していると判定する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記の従来のATM通信装置における導通試験方法では、試験対象セルが誤配したセルの場合にも判定を行ってしまい、正確な判定が不可能であるという問題がある。また、VPの特性試験においてPN同期はずれやシーケンスナンバーエラーの試験対象セルを総セル数として計数していない上に、カウント対象としてパラメータを持っていないため、実際発生している伝送路上の誤りセル数を明確にすることはできないという問題がある。

【0006】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、試験の測定結果の精度を向上させ、伝送路上の誤りを明確にし得る導通試験方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達

成するため、試験用疑似ランダムパターンとセル単位で値が順次巡回的に更新されるシーケンスナンバーとが挿入された試験対象セルを非同期転送モードのバーチャルパスを介して送受信し、受信側では試験対象セルの受信毎に更新されるシーケンスナンバー参照値と受信した試験対象セル中の前記シーケンスナンバーとを比較し、受信した第1の試験対象セルのシーケンスナンバーがシーケンスナンバー参照値と不一致の比較結果が得られたときに、第1の試験対象セルと第1の試験対象セルの1セル後と2セル後にそれぞれ受信される第2及び第3の試験対象セルとからなる3つの試験対象セル、又は第1の試験対象セルの1セル前に受信された第4の試験対象セルと第2及び第3の試験対象セルとからなる3つの試験対象セルのシーケンスナンバーと第1の試験対象セル受信時のシーケンスナンバー参照値との連続性に基づいて、誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定を行うものである。

【0008】また、本発明方法では、誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定は、受信した試験対象セルの1セル前の試験対象セルの試験用擬似ランダムパターンと受信部で生成した擬似ランダムパターンとの比較照合により同期していると判定されたときにのみ行い、受信した試験対象セルとその1セル前の試験対象セルの両試験用擬似ランダムパターンと受信部で生成した擬似ランダムパターンとの比較照合の結果、いずれも同期はずれと判定されたときは、受信した試験対象セルを廃棄する。

【0009】更に、本発明方法では、廃棄した試験対象セル数及びシーケンスナンバー不一致と判定された試験対象セル数をそれぞれ受信した総試験対象セル数に含めて計数し、総試験対象セル数に対する廃棄した試験対象セル数の比が任意に設定した閾値以上のときに測定を終了する。

【0010】

【作用】本発明方法では、受信した第1の試験対象セルのシーケンスナンバーがシーケンスナンバー参照値と不一致の比較結果が得られたときには、更に第1の試験対象セル後又はその直前にそれぞれ受信される全部で3つの試験対象セルのシーケンスナンバーの連続性、あるいは第1の試験対象セル受信時のシーケンスナンバー参照値と残りの2つの試験対象セルのシーケンスナンバーの連続性に基づいて、誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定を行うようにしたため、正確に誤配セル及び損失セルの発生の判定ができる。

【0011】また、本発明方法では、受信した試験対象セルとその1セル前の試験対象セルの両試験用擬似ランダムパターンと受信部で生成した擬似ランダムパターンとの比較照合の結果、いずれも同期はずれと判定されたときは、受信した試験対象セルを廃棄するようにしたため、同期はずれの生じない試験対象セルに対してのみ、誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定ができる。

【0012】更に、本発明方法では、廃棄した試験対象セル数及びシーケンスナンバー不一致と判定された試験対象セル数をそれぞれ受信した総試験対象セル数に含めて計数するようにしたため、セルベースの伝送路上の誤りを明確にでき、また、総試験対象セル数に対する廃棄した試験対象セル数の比が任意に設定した閾値以上のときに測定を終了することで、伝送路誤りに対する監視機能を有することができる。

【0013】

10 【実施例】次に、本発明の実施例について説明する。図1は本発明の一実施例の動作説明用フローチャートを示す。本実施例は送信側と受信側とがVPを介してセルを送受信するATM通信装置において、受信した試験対象セルと次に受信した試験対象セルのシーケンスナンバーを比較して、判定結果が $0 < D \leq 15$ のときに2セル後までの試験対象セルのシーケンスナンバーを確認してから損失・誤配の判定を行う。

【0014】まず、受信部は試験対象セルを受信する(ステップ11)。この試験対象セルはOAMセルに擬似乱数(PN:Pseudo Random Number)パターン及びシーケンスナンバー(以下、SNという)が挿入されている点は従来と同様である。受信部では試験対象セルを受信すると、受信部内のシーケンスナンバーカウンタの参照シーケンスナンバース NRを"1"加算し(ステップ12)、受信した総セル数TCの値も"1"加算する(ステップ13)。

【0015】次に、直前に受信したセル(すなわち、ステップ11で#Nの試験対象セルを受信したときには通常は#N-1の試験対象セル)がPN同期はずれであるか否か判定する(ステップ14)。これは、受信した試験対象セル中のPN同期パターンと受信部で生成した送信部と同一のPNパターンとを比較照合し、これらが一致するときにはPN同期はずれないと判定し、不一致のときにはPN同期はずれと判定する。受信部はステップ14でPN同期はずれないと判定したときには、受信した試験対象セルの誤りビット数を変数Ebに代入した後(ステップ15)、ステップ11で受信した試験対象セルがPN同期はずれかどうかをステップ14と同様の方法で判定する(ステップ16)。

40 【0016】今回受信した試験対象セルがPN同期はずれを生じていないと判定されたときには、シーケンスナンバー(SN)エラーが発生しているかどうか判定される(ステップ17)。これは、受信部内の前記シーケンスナンバーカウンタの参照シーケンスナンバースNRと受信した試験対象セル中のSNとを比較対照し、両者が一致しているときにはSNエラー発生無し、不一致のときにはSNエラー発生と判定するものである。

【0017】ステップ17でSNエラーが発生していないと判定されたときには、「 $16 + SN - SNR$ 」(mod 16)で表される演算式の演算結果が損失Dの値

とされる（ステップ18）。すなわち、試験対象セル中のSN及び受信部内のシーケンスナンバーカウンタの計数値（SNR）とはそれぞれ「0」～「15」の値を順次巡回的にとるため、上記のSNとSNRの誤差に「16」を加算した値のモジュロ16の値Dが損失とされる。

【0018】続いて、損失Dが0か $0 < D \leq 15$ の範囲内の値であるか否か判定される（ステップ19）。正常時には受信される試験対象セル中のSNと受信部内のSNRとは同一の値を示すから $D = 16 = 0 \text{ (mod 16)}$ であり、よってこのときは正常と判定され（ステップ20）、次に受信試験対象セルのペイロードの誤りビット数の変数Ebが正であるか否か判定される（ステップ21）。

【0019】Ebが正であるときには、その値がステップ15に示したように受信した試験対象セルの誤りビット数を示しているため、それ以前の誤りビット数EBに上記の変数Ebを加算した値を今回の誤りビット数EBとして更新すると共に、変数Ebを初期値の“0”にリセットする（ステップ22）。その後、誤りセル数ECを“1”加算して処理を一旦終了する（ステップ23）。Ebが0のときには誤りセル数がないので、処理を一旦終了して次の測定に備える（ステップ23）。

【0020】一方、ステップ19で損失Dが $0 < D \leq 15$ の範囲内の値であると判定されたときには、ステップ11で受信したN番目の試験対象セル#Nだけでなく、更に1セル後の試験対象セル（#N+1）と2セル後の試験対象セル（#N+2）の受信を待って、これら3セルから誤配セルと損失セルの判定を行う。

【0021】すなわち、まず連続する#N、#N+1及び#N+2の3セルのSNがそれぞれ連続であるか否か判定する（ステップ24）。図2に示すように#Nの試験対象セルのSNが本来、SNRと同じ「n」であるべきところ「x」と異なるが、#N+1及び#N+2の試験対象セルのSNは#Nの試験対象セルのSNであるxに連続して「x+1」と「x+2」と変化している場合は、#Nの試験対象セル以前に損失セルがあると判断する。

【0022】従って、この場合は、損失セル数LCを現時点の損失Dの値にそれ以前の損失セル数LCを加算した値に更新した後（ステップ25）、受信部内のカウンタのSNRの値を受信した試験対象セル#NのSNの値xに変更する（ステップ26）。これにより、図2に示すように、試験対象セル#N+1及び#N+2のSNはそれぞれ「x+1」、「x+2」になる。この場合の損失の値Dは、 $y (= 16 + x - n)$ である。

【0023】また、ステップ24で連続する#N、#N+1及び#N+2の3セルのSNがそれぞれ連続でないと判定されたときには、次にステップ11で受信したN番目の試験対象セル#Nの直前の試験対象セル（#N-

1）、1セル後の試験対象セル（#N+1）及び2セル後の試験対象セル（#N+2）の各SNが連続であるかどうか判定される（ステップ27）。すなわち、#Nの試験対象セルのSNが本来、SNRと同じ「n」であるべきところ「x」と異なるが、図3に示すように、試験対象セル（#N-1）、1セル後の試験対象セル（#N+1）及び2セル後の試験対象セル（#N+2）の各SNが「n」、「n+1」、「n+2」と連続している場合は、受信した試験対象セル（#N）のみがおかしいので、これを誤配セルであると判断する。

【0024】従って、この場合は、誤配セル数MCの値を“1”加算した後（ステップ28）、SNRの値として正しいと思われる#N-1のSNの値である「n-1」を代入する（ステップ29）。これにより、図3に示すように、試験対象セル#N+1及び#N+2のSNはそれぞれ「n」、「n+1」になる。この場合の損失の値Dは、 $y (= 16 + x - n)$ である。

【0025】更に、ステップ27でN番目の試験対象セル#Nの直前の試験対象セル（#N-1）、1セル後の試験対象セル（#N+1）及び2セル後の試験対象セル（#N+2）の各SNが連続でないと判定されたときには、ステップ11でN番目の試験対象セル#Nを受信したときのSNRの値と、#Nの1セル後の試験対象セル（#N+1）のSN及び2セル後の試験対象セル（#N+2）のSNが連続であるかどうか判定される（ステップ30）。

【0026】すなわち、#Nの試験対象セルのSNが本来、SNRと同じ「n」であるべきところ「x」と異なるが、図4に示すように、試験対象セル#Nを受信したときのSNRの値が「n」、#Nの1セル後の試験対象セル（#N+1）のSNの値が「n+1」、そして2セル後の試験対象セル（#N+2）のSNの値が「n+2」と連続しているときには、試験対象セル#Nが誤配セルであり、かつ、損失セルが存在すると判断する。

【0027】従って、この場合は、損失セル数LCの値を前回の値に損失Dの値を加算した値に更新すると共に、誤配セル数MCの値を前回の値に“1”を加算した値に更新する（ステップ31）。これにより、図4に示すように、試験対象セル#N+1及び#N+2のSNはそれぞれ「n+1」、「n+2」になる。この場合の損失の値Dは、図2及び図3と同様に $y (= 16 + x - n)$ である。

【0028】ステップ26、29及び31のいずれかの処理が終了した場合は、それに続いて前記ステップ21に進んでペイロードの誤りビット数Ebが正であるかどうか判定され、正のときにはそれ以前の誤りビット数EBに上記の変数Ebを加算した値を今回の誤りビット数EBに更新すると共に、変数Ebを初期値の“0”にセットする（ステップ22）。その後誤りセル数ECを“1”加算して処理を一旦終了する（ステップ23）。E

bが0のときには処理を一旦終了する。

【0029】一方、ステップ30で試験対象セル#N受信時のS N R及び試験対象セル#N+1及び#N+2の各S Nが非連続であると判定されたときには、測定結果異常と判断して測定を終了する(ステップ32)。

【0030】また、ステップ14で直前のセルがP N同期は必ずあると判定されたときには(ステップ14)、1セル後の試験対象セル#NのP Nパターンと受信部のP Nパターン発生器よりのP Nパターンとを比較照合するP N再同期を行い(ステップ33)、これにより受信試験対象セルがP N同期は必ずどうか判定し(ステップ34)、同期がとれているときには前記ステップ15に進む。

【0031】まだP N同期は必ず生じている場合は、今度はペイロードの残りが存在するかどうか判定し(ステップ35)、残りが存在するときには再度P N再同期を行う(ステップ33)。ペイロードの残りが存在しないときには、受信した試験対象セルが異常であるので、廃棄セル数の変数D Cを”1”加算して受信したセルを廃棄する(ステップ36)。これにより、送信した試験対象セル数と受信した試験対象セルの総数とを一致させることができる。統いて、伝送路誤り率 ϵ をD C/T Cなる演算式より算出し(ステップ37)、伝送路誤り率 ϵ が閾値X以上であるか否か判定する(ステップ38)。 ϵ がX以上であるときには、伝送路異常であると判断して、測定を終了し(ステップ39)、 ϵ がX未満であるときには処理を一旦終了して、次の試験対象のセルの測定に備える。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、受信した第1の試験対象セルのシーケンスナンバーがシーケンスナンバー参照値と不一致の比較結果が得られたときには、更に第1の試験対象セル後又はその直前にそれぞれ受信される全部で3つの試験対象セルのシーケンスナンバーの連続性、あるいは第1の試験対象セル受信時のシーケンスナンバー参照値と残りの2つの試験対象セルのシーケンスナンバーの連続性に基づいて、誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定を行うことにより、

正確な誤配セル及び損失セルの発生の判定に基づき、より正確な導通試験ができる。

【0033】また、本発明方法によれば、受信した試験対象セルとその1セル前の試験対象セルがいずれも同期は必ずあると判定されたときは、受信した試験対象セルを廃棄することにより、同期は必ず生じない試験対象セルに対してのみ、誤配セル及び損失セルの発生の有無の判定をするようにしたため、正確な導通試験ができる。

【0034】更に、本発明方法によれば、廃棄した試験対象セル数及びシーケンスナンバー不一致と判定された試験対象セル数をそれぞれ受信した総試験対象セル数に含めて計数することにより、セルベースの伝送路上の誤りを明確にでき、また、総試験対象セル数に対する廃棄した試験対象セル数の比が任意に設定した閾値以上のときに測定を終了することで、伝送路誤りに対する監視機能を有するようにしたため、実際発生している伝送路上の誤りセル数を明確にでき、正確な測定を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の一実施例の動作説明用フローチャートである。

【図2】試験対象セル#N、#N+1及び#N+2のシーケンスナンバーが連続している場合の説明図である。

【図3】試験対象セル#N-1、#N+1及び#N+2のシーケンスナンバーが連続している場合の説明図である。

30 【図4】試験対象セル#Nのシーケンスナンバー参照値、試験対象セル#N+1のシーケンスナンバー及び試験対象セル#N+2のシーケンスナンバーが連続している場合の説明図である。

【符号の説明】

11～39 本発明方法の処理ステップ

#N-2、#N-1、#N、#N+1、#N+2 試験対象セル

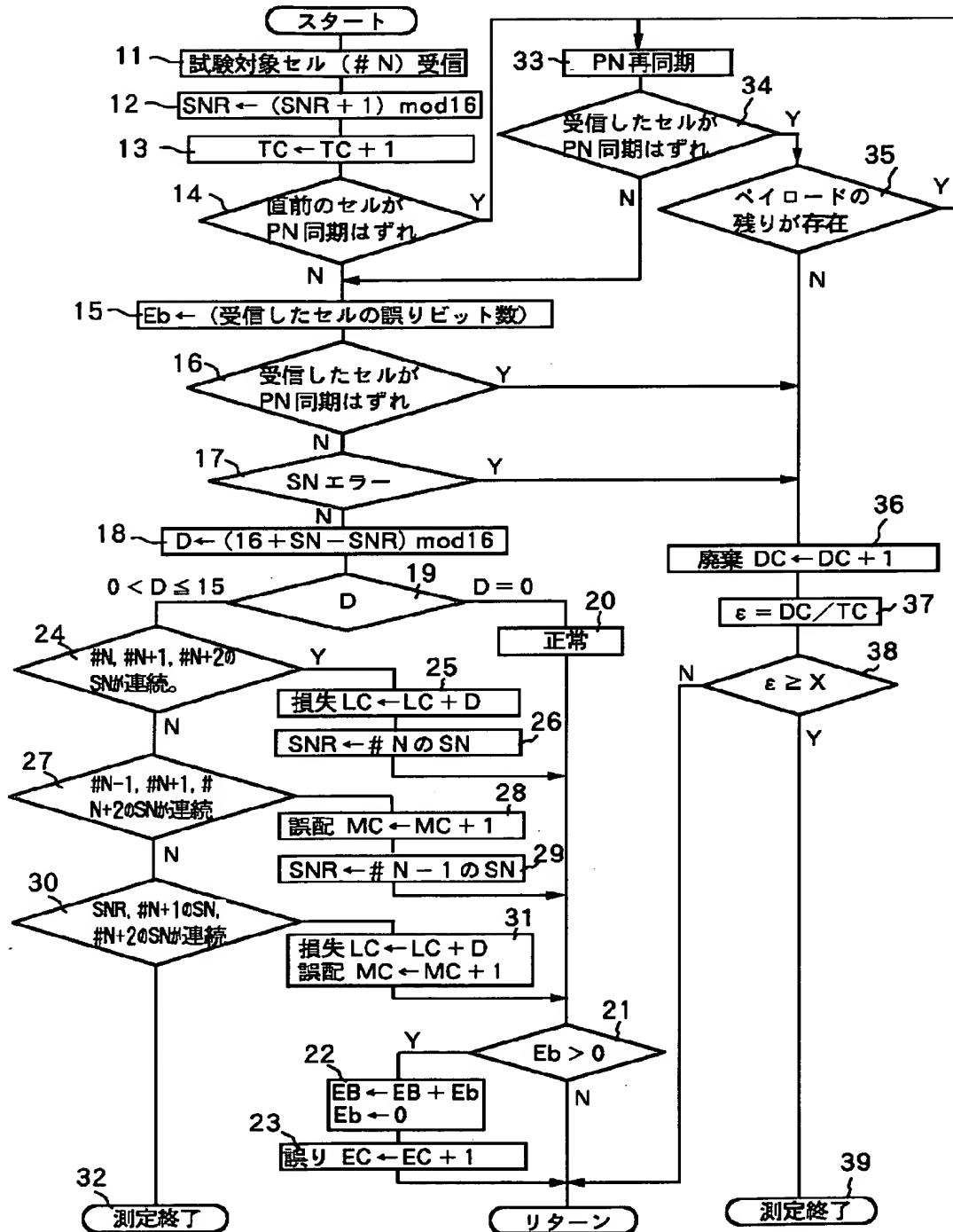
S N シーケンスナンバー

S N R シーケンスナンバー参照値

D 損失

【図1】

本発明の一実施例の動作説明用フローチャート



【図2】

#N, #N+1, #N+2のSNが連続の場合（損失セル数yセル）

セル	#N-2	#N-1	#N	#N+1	#N+2
SN	n-2	n-1	x	x+1	x+2
SNR	n-2	n-1	n	x+1	x+2
D	0	0	y	0	0

【図3】

#N-1, #N+1, #N+2のSNが連続の場合（誤配セル数1セル）

セル	#N-2	#N-1	#N	#N+1	#N+2
SN	n-2	n-1	x	n	n+1
SNR	n-2	n-1	n	n	n+1
D	0	0	y	0	0

【図4】

#NのSN, #N+1のSN, #N+2のSNが連続の場合（損失セル数yセル、誤配セル数1セル）

セル	#N-2	#N-1	#N	#N+1	#N+2
SN	n-2	n-1	x	n+1	n+2
SNR	n-2	n-1	n	n+1	n+2
D	0	0	y	0	0